

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-278139

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 9/087

G03G 9/107

(21)Application number : 2001-083257

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 22.03.2001

(72)Inventor : NAGASE TATSUYA
SOEDA KAORI
SHIRASE AKIZO
YAMAZAKI HIROSHI
YAMADA HIROYUKI

(54) ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPER AND IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrostatic charge image developer capable of stably forming images having no image stain and high image quality over a long period of time and to provide an image forming method using the developer.

SOLUTION: The electrostatic charge image developer comprises a toner obtained by subjecting resin particles containing a specified crystalline ester compound as a release agent in a bonding resin and colorant particles to salting-out/fusion and a carrier obtained by dispersing magnetic powdery particles in a resin. The image forming method includes a step in which a recording material with a toner image formed by development with the electrostatic charge image developer is passed between a heating roller and a pressing roller to fix the toner image.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-278139
(P2002-278139A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl. G 0 3 G	9/08	P I G 0 3 G	9/08	3 6 5	2 H 0 0 5	9/087 9/107	3 8 1 3 8 1

データベース (参考)

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2001-83257 (P2001-83257)
(22) 出願日	平成13年3月22日 (2001.3.22)
(71) 出願人	000001270 コニカ株式会社
(72) 発明者	最瀬 達也 東京都八王子市石川町2870番地コニカ株式会社内
(72) 発明者	森田 香織 東京都八王子市石川町2870番地コニカ株式会社内
(74) 代理人	100078751 弁理士 大井 正彦

(54) 【発明の名称】 静電荷像現像剤および画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 画像巧れない高画質の画像を長期にわたり安定的に形成することができ、静電荷像現像剤およびこれをを用いた画像形成方法を提供すること。

【解決手段】 静電荷像現像剤は、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られた、当該離型剤が特定の結晶性エステル化合物からなるトナーと、磁性粉粒子を樹脂中に分散せしめてなるキャリアとからなる。画像形成方法は、上記の静電荷像現像剤により現像されたトナー像が形成された記録材を、加熱ローラーと加圧ローラーとの間を通して走査する工程を含む。

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷像現像剤において、

トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、＊

一般式 (1) : $R^1-(OCO-R^2)_n$

〔式中、R¹ および R² は、置換基を有しているもよい炭素数が1〜40の炭化水素基を示し、nは1〜4の整数である。また、R¹ および R² は、各々、同一であっても、異なってもよい。〕

【請求項2】 少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷像現像剤において、

トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が請求項1に記載の一般式 (1) で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数の変動係数が1.6％以下であり、個数粒度分布における個数変動係数が2.7％以下であるトナー粒子からなるものであり、

キャリアは、少なくとも磁性粉粒子が樹脂中に分散せしめられてあるトナーであることを特徴とする静電荷像現像剤。

【請求項3】 前記トナーは、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65個数％以上であるトナーであることを特徴とする請求項2に記載の静電荷像現像剤。

【請求項4】 前記トナーは、角がないトナー粒子の割合が5.0個数％以上であるトナーであることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の静電荷像現像剤。

【請求項5】 前記トナーは、トナー粒子の静電平均粒径が3〜8μmであるトナーであることを特徴とする請求項2乃至請求項4のいずれかに記載の静電荷像現像剤。

【請求項6】 前記トナーは、トナー粒子の粒径をD (μm) とするとき、自然対数lnDを横軸とし、この

傾斜を0.2〜3間隔で複数の階級に分けて得られる個数基準の粒度分布を示すヒストグラムにおいて、最細階級に含まれるトナー粒子の相対度数 (m1) と、前記最細

階級の次に順度の高い階級に含まれるトナー粒子の相対度数 (m2) との和 (M) が7.0％以上であるトナーであることを特徴とする請求項2乃至請求項5のいずれかに記載の静電荷像現像剤。

【請求項7】 少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷像現像剤において、

トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が請求項1に記載の一般式 (1) で示される

2

＊当該離型剤が下記一般式 (1) で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、

キャリアは、少なくとも磁性粉粒子が樹脂中に分散せしめられてあるものであることを特徴とする静電荷像現像剤。

【化1】

一般式 (1) : $R^1-(OCO-R^2)_n$

〔式中、R¹ および R² は、置換基を有しているもよい炭素数が1〜40の炭化水素基を示し、nは1〜4の整数である。また、R¹ および R² は、各々、同一であっても、異なってもよい。〕

結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、角がないトナー粒子の割合が5.0個数％以上であり、個数粒度分布における個数変動係数が2.7％以下であるトナー粒子からなるものであり、

キャリアは、少なくとも磁性粉粒子が樹脂中に分散せしめられてあるトナーであることを特徴とする静電荷像現像剤。

【請求項8】 前記トナーは、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65個数％以上であるトナーであることを特徴とする請求項7に記載の静電荷像現像剤。

【請求項9】 前記トナーは、トナー粒子の個数平均粒径が3〜8μmであるトナーであることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の静電荷像現像剤。

【請求項10】 前記トナーは、トナー粒子の粒径をD (μm) とするとき、自然対数lnDを横軸とし、この傾斜を0.2〜3間隔で複数の階級に分けて得られる個数基準の粒度分布を示すヒストグラムにおいて、最細階級に含まれるトナー粒子の相対度数 (m1) と、前記最細階級の次に順度の高い階級に含まれるトナー粒子の相対度数 (m2) との和 (M) が7.0％以上であるトナーであることを特徴とする請求項7乃至請求項9のいずれかに記載の静電荷像現像剤。

【請求項11】 少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷像現像剤において、

トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が請求項1に記載の一般式 (1) で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65個数％以上であり、形状係数の変動係数が1.6％以下であるトナー粒子からなるものであり、

キャリアは、少なくとも磁性粉粒子が樹脂中に分散せしめられてあるトナーであることを特徴とする静電荷像現像剤。

【請求項12】 前記トナーは、角がないトナー粒子の割合が5.0個数％以上であるトナーであることを特徴とする請求項11に記載の静電荷像現像剤。

【請求項13】 前記トナーは、トナー粒子の個数平均

36

(5)

7

高耐久性が追求されている。

【0009】さらに近年、電子写真方式は種々の分野で利用されている。例えばモノクロ複写機のみならず、コンピュータの出力端末であるプリンタや、カラー複写機、カラープリンタ等の分野でも利用されている。これら利用が進むにつれ、画像の品質に対する要求はますます高まっている。特にカラートナーによるトナー像を複写機などで画像を形成する多色画像形成方法では、帯電性等の微小変化による現像性（現像ノーマル量）の偏りによる変化、ハーフトーンの転写性の変化により、色重なりによる二色色の色相の変化が大きくなり、従って、帯電性等の安定性の要求がきわめて厳しい。

【0010】また、従来、キャリアとして、陽性体粒子を結着樹脂粒子中に分散含有させてなる樹脂分散型キャリアが知られているが、このキャリアは、トナー粒子の構成成分が付着し易いためにスペントトナーが発生する傾向があり、この傾向は、トナーの粒径が小さい場合に顕著である。特に、トナーが、結着樹脂と着色剤および離型剤などの他の成分と共に溶融混練され、冷却されて製造されたものである場合には、トナー微粉が必然的に含有され、これはキャリア粒子の表面に対する接着力が高いために、上記の傾向が顕著であり、結局、耐久性の優

20

＊

一般式(1)： $R^1-(OCO-R^2)_n$

〔式中、 R^1 および R^2 は、置換基を有しているもよい炭素数が1〜4

の炭化水素基を示し、 n は1〜4の整数である。また、 R^1 および R^2

は、各々、同一であっても、異なってもよい。〕

【0014】本発明の静電荷現像剤は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数の変動係数が16%以下であり、顔料粒度分布における顔料変動係数が27%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されていることを特徴とする。

【0015】本発明の静電荷現像剤は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、角がないトナー粒子の割合が90%以上であり、顔料粒度分布における顔料変動係数が27%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されているものであることを特徴とする。

30

8

＊れた現像剤を得ることができる。

【0011】【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、画像汚れのない高画質の画像を長期にわたり安定的に形成することができきる静電荷現像剤を提供することにある。本発明の他の目的は、画像汚れのない高画質の画像を長期にわたり安定的に形成することができきる画像形成方法を提案することにある。

10

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の静電荷現像剤は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が下記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されているものであることを特徴とする。

20

【0013】

【化3】

〔式中、 R^1 および R^2 は、置換基を有しているもよい炭素数が1〜4の炭化水素基を示し、 n は1〜4の整数である。また、 R^1 および R^2 は、各々、同一であっても、異なってもよい。〕

【0016】本発明の静電荷現像剤は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65%以上であり、形状係数の変動係数が16%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されていることを特徴とする。

【0017】本発明の画像形成方法は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤により現像されたトナー像が形成された記録材を、加熱ローラーと加圧ローラーとの間を通して定着する工程を含む画像形成方法において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が下記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されていることを特徴とする。

30

(6)

9

【0018】

＊ 【化4】

一般式(1)： $R^1-(OCO-R^2)_n$

〔式中、 R^1 および R^2 は、置換基を有しているもよい炭素数が1〜4

の炭化水素基を示し、 n は1〜4の整数である。また、 R^1 および R^2

は、各々、同一であっても、異なってもよい。〕

【0019】本発明の画像形成方法は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤により現像されたトナー像が形成された記録材を、加熱ローラーと加圧ローラーとの間を通して定着する工程を含む画像形成方法において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数の変動係数が16%以下であり、顔料粒度分布における顔料変動係数が27%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されているものであることを特徴とする。

20

【0020】本発明の画像形成方法は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤を含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤により現像されたトナー像が形成されが記録材を、加熱ローラーと加圧ローラーとの間を通して定着する工程を含む画像形成方法において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性

エステル化合物からなるものであり、かつ、角がないトナー粒子の割合が50%以上であり、顔料粒度分布における顔料変動係数が27%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されていることを特徴とする。

【0021】本発明の画像形成方法は、少なくとも樹脂、離型剤および着色剤とを含有するトナーと、キャリアとからなる静電荷現像剤により現像されたトナー像が形成された記録材を、加熱ローラーと加圧ローラーとの間を通して定着する工程を含む画像形成方法において、トナーは、結着樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られたものであって、当該離型剤が上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物からなるものであり、かつ、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65%以上であり、形状係数の変動係数が16%以下であるトナー粒子からなるものであり、キャリアは、少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されているものであることを特徴とする。

【0022】

【作用】本発明の現像剤によれば、離型剤を含有する樹

10

脂粒子と着色剤粒子とを塩析／融着させて得られる場合型トナーと、特定のキャリアとにより構成されることがより、離型剤がキャリアに移行して付着することが抑制され、安定した帯電性が得られる結果、画像汚れのない高画質の画像が形成される。

【0023】本発明によれば、結着樹脂中に離型剤を含有させた樹脂粒子を着色剤粒子とともに水系媒体中で塩析／融着させて得られる特定の合成型トナーを用い、これを少なくとも樹脂粒子が樹脂中に分散されてなるキャリアと組み合わせて、上記目的を達成することができ

【0024】すなわち、この特定の合成型トナーによれば、離型剤が微細なドメイン構造でトナー粒子（会合粒子）中に存在しているので、離型剤（エステル系ワックス）自体の付着性が低下するために、離型剤がキャリアに付着することを抑制することができ、帯電性をより安定化させることができ、また、トナー粒子間における離型の分散状態（分散領域・分散量）および表面状態のパラメータを少なくすることができ、高品位な画像を長期にわたって形成することができる。

【0025】また、形状係数の変動係数が16%以下であり、顔料粒度分布における顔料変動係数が27%以下であるトナー粒子から構成されるトナーを使用することにより、トナーの帯電性を安定化させることができ、高画質な画像を長期にわたって形成することができる。

【0026】また、角がないトナー粒子の割合を50%以上とし、顔料粒度分布における顔料変動係数を27%以下に制御されたトナー粒子から構成されるトナーを使用することによっても、トナーの帯電性を安定化させることができ、高画質な画像を長期にわたって形成することができる。

【0027】さらに、形状係数が1.2〜1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が65%以上であり、形状係数の変動係数が16%以下であるトナーを使用することによっても、トナーの帯電性を安定化させることができ、高画質な画像を長期にわたって形成することができる。

【0028】カラートナーによるトナー像を複数重ねて画像を形成する多色画像形成方法においても、各色のトナー粒子間で安定した帯電性が得られるので、転写特性が安定し、色重なりによる二次色の色相の変化が少なくなり、従って、高品位のカラートナー画像を形成することができ

(7)

11

る。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。本発明の現像剤は、少なくとも樹脂と離型剤と着色剤とを含有するトナーと、キャリアとからなる二成分現像剤である。キャリアは、少なくとも樹脂成分を樹脂中に分散されて構成されたものである。

【0030】この樹脂分散型キャリアは、適量の樹脂と磁性粉とを溶融混練し、粉砕することにより、調製することができる。このキャリアは、それ自体、通常のフェライトキャリアと比較して樹脂の含有割合が大きいため比重が小さく、従って現像剤の電圧などのためにトナーに比重が小さく、従って現像剤の電圧などができ、この点において、耐久性の優れた現像剤が得られる。また、点検法によって調製された樹脂分散型キャリアは、その表面に磁性粉が露出しているために、その部分にトナーの成分が付着してスペントが生ずる問題がある。特に粉砕法で調製されたトナーでは、粉砕によって形成された突起部や微細な粒子がその部分に付着しやすく、結局キャリアが汚染されることとなり、この点からも耐久性が低下する問題がある。

【0031】然るに、本発明ではトナーとして樹脂/離型剤トナーを用いるため、形状が均一で大きな突起部の存在もなく、微細な粒子の存在もないため、現像剤として優れた耐久性が得られ、長い使用壽命が得られる。更に、トナーの形状や粒度の均一性が低いものでは、帯電性も安定する。

【0032】一般に、樹脂分散型キャリアでは、それ自体の表面が不均一であるが、トナー側の帯電特性を均一性の高いものとするにより、帯電量分布を狭くすることができ、また、離型剤としてエステル系ワックスを使用した場合、その離型剤自体が低分子構造の化合物であるため、いわゆるポリオレフィン系ワックスとは異なり、分子間の絡み合いが少なく、そのもの自体がキャリアへ移行しやすい問題があるが、樹脂分散型キャリアを使用することにより、ストレッチの低減を図ることができる。

【0033】キャリア粒子を構成する樹脂は、特に限定されるものではないが、例えば、スチレン/アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂などを挙げることができ、

【0034】樹脂分散型キャリアは、例えば、樹脂と磁性粉とを溶融混練し、粉砕する方法によって調製することができ、例えば特開平8-6303号公報、特開平11-24622号公報などに示されているいわゆる重合法によることもできる。例えば、フェノール樹脂中に磁性粉を分散させてなるキャリアを得る場合に、磁性粉とフェノール類とアルデヒド類とを、塩基性触媒の存在下に、水相媒体中において攪拌、混合しながら70～90℃に昇温させることにより、フェノールアルデヒド

12

樹脂粒子を形成させ、その樹脂粒子中に磁性粉が分散された状態の球状キャリアが得られる。更に、この製造方法における中間段階、すなわちゲル状態の時点で非磁性成分を添加することにより、樹脂構造のキャリアを形成することもできる。

【0035】樹脂分散型キャリアにおける磁性粉の含有割合は、所望の磁化率にもよるが、概ね50～90質量%である。この磁性体の飽和磁化は、測定磁場が3000 (1000/4π・A/m) の場合に30～80Am²/kgであることが好ましく、この範囲を超えると、磁化が飽いたために現像剤の電圧が硬くなり、現像における構造力が適量となるため、現像剤の劣化が速くなり、また、この範囲未満の場合には、得られる磁場が過小となるため、キャリアの飛散が生じ、キャリア付着による画像欠陥や感光体のキズの発生が起こりやすい。

【0036】また、上記磁性粉の磁気飽和化は、測定磁場が3000 (1000/4π・A/m) の場合に10Am²/kg以下であることが好ましい、磁気飽和化が低い場合には、常磁化するためにキャリアの磁化率が不良となり、現像不良などが発生する原因となる。

【0037】本発明において、キャリアの粒度は、体積平均粒度で20～80μm、好ましくは20～60μm、さらに好ましくは25～55μmである。なお、体積平均粒度(Dv)に対する個数平均粒度(Dn)の比率(Dv/Dn)は1.5以下が好ましく、更に好ましくは1.3以下である。このように、粒度分布がシャープであるキャリアによれば、帯電性の均一性が良好となり、長期間にわたって安定した画像を形成することができる。

【0038】キャリアの粒度は、レーザ回折式粒度分布測定器を使用して測定することができ、そのような測定装置の具体例としては、例えばHELOS (シンパティック社製)などを挙げることができる。

【0039】キャリアの構成に用いられる磁性粉は、特に限定されるものではなく、従来、この種の用途に用いられているものをそのまま使用することができ、磁性体としては、強磁性の元素あるいはそれらを含む合金または化合物であり、マグネタイト、マグヘマイト、フェライトなどの化合物や鉄、コバルト、ニッケル、マンガン等の金属やこれらの合金を挙げることができる。

【0040】磁性粉自体の形状としては、球形、八面体、立方体などがあるが、本発明においては、球形の磁性粉を好適に使用することができ、この場合には、樹脂に対して良好な分散性が得られる。ここに、球形磁性粉とは、非蓋型電子顕微鏡あるいは透過型電子顕微鏡を使用して測定されるその長軸と短軸の比率が0.9以上のものをいう。また、磁性粉の粒子は、数平均一次粒子径が0.01～1μmのものが好ましく、更に好ましくは0.01～0.5μmである。この粒度は、透過型電子顕

(8)

13

微鏡で測定された値である。本発明に好ましく用いることができる磁性粉の具体例としては、例えばEPT-500、EPT-1000、MAT-305 (戸田工業社製)、BL-100、BL-500、RB-BL、BL-SP (チタン工業社製)、その他を挙げることができる。

【0041】以上のようにして得られるキャリアの粒度は、体積平均粒度で10～100μmであることが好ましく、より好ましくは25～80μm、さらに好ましくは35～70μmである。体積平均粒度が10μmより小さく場合には、キャリア粒子が感光体に付着しやすくなり、画質の悪い画像を形成することが困難となる。一方、体積平均粒度が100μmより大きい場合には、現像スリープ上に形成される磁気ブラシが密になり、画質の悪い画像を形成することが困難となる。ここに、キャリアの体積平均粒度は、走査型電子顕微鏡によりキャリア粒子を250倍に拡大した写真を撮影し、この写真に基づいて当該キャリア粒子の最大長軸径を測定し、この測定を500個のキャリア粒子について行い、それらの平均値を算出ることにより得られたものである。

【0042】キャリア粒子の粒度分布は、25μm未満のキャリア粒子が15質量%以下、25μm以上37μm未満のキャリア粒子が1～35質量%、37μm以上44μm未満のキャリア粒子が3～70質量%、44μm以上63μm未満のキャリア粒子が2～70質量%、63μm以上75μm未満のキャリア粒子が45質量%以下、75μm以上のキャリア粒子が20質量%以下であることが好ましい。粒度分布が上記範囲を満足することにより、キャリア粒子間における帯電性および磁気特性のバラツキを少なくすることができ、画質の悪い画像を長期にわたって安定的に形成することができる。この粒度分布は、開口部が25μm、37μm、44μm、63μm、75μmの標準器を使用し、開口部の大きい順に篩を重ね、その最上部に100.0gのキャリアを入れる。ついで振動機により、水平篩面数=285回/分、振動回数=150回/分の条件で15分間強い、篩の残量及び最下層より流出した質量を測定することにより得られたものである。

【0043】キャリアの抵抗は、10⁶Ωcm以上であることが好ましく、さらに好ましくは108Ωcm～1

14

013Ωcmである。キャリアの抵抗が106Ωcm未満である場合には、キャリア粒子に対する感光体表面からの電荷の注入によるキャリア付着が発生しやすくなり、画質の悪い画像を形成することが困難となる。ここに、キャリアの抵抗の測定方法は、以下のとおりである。すなわち、測定セルの断面積を1cm²として、キャリア1gを測定料として当該測定セルに入れて、その高さ(h)を加え、1kgの荷重を測定試料が充填されたセルに加え、上部電極と下部電極の間に電圧(V)を印加し、流れる電流(I)を測定して抵抗を下記式を用いて求めた。なお、電流値としては電圧を印加してから30秒後値を使用した。さらに、測定環境条件は常湿常圧環境(20℃/50%RH)である。

【0044】

【数1】キャリアの抵抗[Ωcm]= V/(i×h)
【0045】本発明の現像剤を構成するトナーは、樹脂と着色剤と離型剤とを含有するトナーであって、結晶性樹脂中に離型剤を含有する樹脂粒子と、着色剤粒子とを混合し融着させて得られる会合型のトナー粒子により構成される。

【0046】トナーを構成する離型剤は、上記一般式(1)で示される結晶性エステル化合物(以下、「特定」のエステル化合物、という。)からなるものであり、例えばアールコールとカルボン酸との脱水縮合反応により好適に合成することができる。

【0047】特定のエステル化合物を示す一般式(1)において、R1およびR2は、各々、炭酸基を有していてもよい炭化水素基を示す。炭化水素基R1の炭素数は1～40とされ、好ましくは1～20、更に好ましくは2～5とされ、炭化水素基R2の炭素数は1～40とされ、好ましくは16～30、更に好ましくは18～26とされる。また、炭化水素基R1および炭化水素基R2は、各々、同一であっても、異なってもよい。また、一般式(1)において、nは1～4の整数とされ、好ましくは2～4、さらに好ましくは3～4、特に好ましくは4とされる。

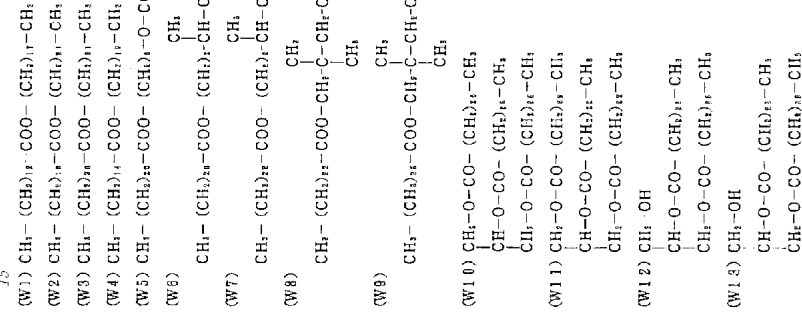
【0048】特定のエステル化合物の具体例としては、下記式(W1)～(W2)に示す化合物を示すことができる。

【0049】

【化9】

(9)

15

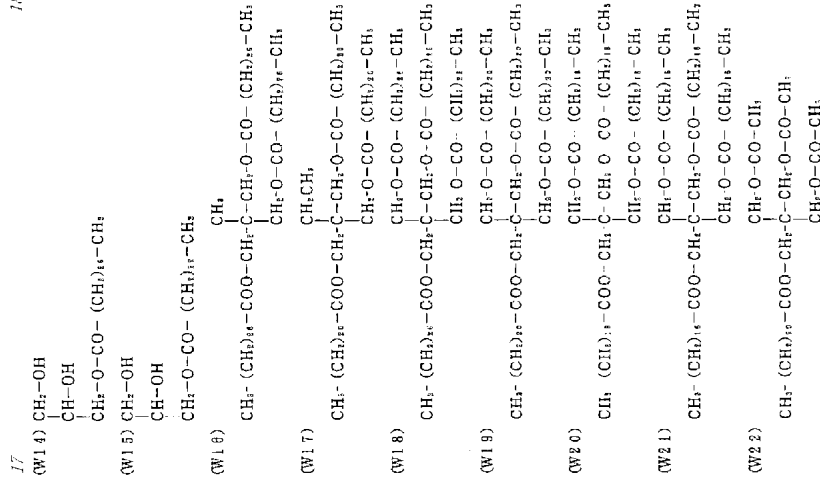


【0050】

30 【化6】

(10)

18



【0051】 雌型物の含有割合は、通常1～30質量%とされ、好ましくは2～20質量%、さらに好ましくは3～15質量%とされる。

【0052】 本発明において「雌型物を含有する樹脂粒子」は、樹脂樹脂を得るための溶媒中に雌型物を溶解させ、得られる単量体溶液を水系媒体中に分散させ、この系を重合処理することにより、ラテックス粒子として得ることができる。

【0053】 雌型物を含有する樹脂粒子を得るための好ましい重合法としては、臨界ミセル濃度以下の濃度の界面活性剤を溶解してなる水系媒体中に、雌型物を単量体中に溶解してなる単量体溶液を、機械的エネルギーを用いて油滴(10～100nm)を形成して分散液を調製し、得られた分散液に水溶性重合開始剤を添加して、ラジカル重合させる方法(以下、この明細書において「ミニエマルジョン法」という。)を挙げることができ、なお、水溶性重合開始剤を添加することに代えて、または、当該水溶性重合開始剤を添加することにも、油溶性の重合開始剤を前記単量体溶液中に添加してもよい。

【0054】 ここに、機械的エネルギーによる油滴分散

を行うための分散機としては、特に限定されるものではなく、高速回転するローターを備えた攪拌装置「ブレイミックス(CLEARMIX)」「エム・デクニク(株)製」、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴリンおよび圧力式ホモジナイザーなどを挙げることができる。また、分散粒子径としては、10～1000nmとされ、好ましくは30～300nmとされる。

【0055】 トナーを構成する結着樹脂は、GPCにより測定される分子重量分布で150,000～1,000,000の領域にピークまたはショルダーを有する高分子重量分と、1,000～20,000の領域にピークまたはショルダーを有する低分子重量分とを含有する樹脂であることが好ましい。さらに、50,000～140,000の領域にピークまたはショルダーを有する中間分子重量分を含有することが好ましい。このように、高分子重量分と低分子重量分とを併用することにより、耐オフセット性と定着性(記録時に対する接着力)を両立させることができる。

【0056】 ここに、GPCによる樹脂の分子重量の測定方法としては、測定試料0.5～5.0mg(具体的に

(15)

24

程、(4)得られる樹脂粒子と、前記着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させて会合粒子(トナー粒子)を得る塩析/融着工程、(5)得られる会合粒子を水系媒体中より濾別し、当該会合粒子から界面活性剤などを洗浄除去する濾過・洗浄工程、(6)洗浄処理された会合粒子の乾燥工程から構成され、(7)乾燥処理された会合粒子に外部剤を添加する外添剤添加工程が含まれていてもよい。

【0081】(1)溶解工程：懸濁剤を単量体中に溶解する方法としては特に限定されるものではない。単量体への懸濁剤の溶解量としては、最終的に得られるトナーにおける懸濁剤の含有割合が1〜30質量%、好ましくは2〜20質量%、更に好ましくは3〜15質量%となる量とされる。なお、この単量体溶液中に、脂溶性重合開始剤および他の油溶性の成分を添加することもできる。

【0082】(2)分散工程：単量体溶液を水系媒体中に分散させる方法としては、特に限定されるものではないが、機械的エネルギーにより分散させる方法が好ましい。特に、懸濁ミセル濃度以上の濃度の界面活性剤を溶解してなる水系媒体中に、機械的エネルギーを利用して、単量体溶液を油濁分散させることが好ましく、これは、ミニエマルジョン法においては必須の態様である。ここに、機械的エネルギーによる油濁分散を行うための分散機としては、特に限定されるものではないが、例えば「クレアミックス」、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴリンおよび圧力式ホモジナイザーなどを挙げることができる。また、分散粒子径としては、10〜1000nmとされ、好ましくは30〜300nmとされる。

【0083】(3)重合工程：重合工程においては、基本的に任意公知の重合法(乳化重合法、懸濁重合法、シード重合法などの造粒重合法)を採用することができる。好ましい重合法の一例としては、ミニエマルジョン法、すなわち、懸濁ミセル濃度以下の濃度の界面活性剤を溶解してなる水系媒体中に、機械的エネルギーを利用して単量体溶液を油濁分散させて得られる分散液に水性重合開始剤を添加して、ラジカル重合させる方法が挙げることができ、る。

【0084】(4)塩析/融着工程：塩析/融着工程においては、上記の重合工程により得られる樹脂粒子の分散液に着色剤粒子の分散液を添加し、乾膜樹脂粒子と、前記着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させる。また、当該塩析/融着工程においては、樹脂粒子および着色剤粒子とともに、荷電制御剤などの内部剤粒子なども融着させることもできる。

【0085】さらに、当該塩析/融着工程においては、懸濁剤を含有する樹脂粒子とともに、これらを含むような樹脂粒子を融着させることもできる。ここに、好適な態様として、懸濁剤を含有する中間分子量の樹脂粒子

50

25

(MP)と、低分子量の樹脂粒子(LP)と、高分子量の樹脂粒子(HP)と、着色剤粒子とを塩析/融着させる方法を挙げることができる。

【0086】懸濁剤を中間分子量の樹脂粒子(MP)のみに含有させることにより、当該中間分子量の樹脂粒子(MP)による優れた耐オフセット性/定着性が発現されるとともに、高分子量の樹脂粒子(HP)により付与される耐オフセット性および巻き付き防止性、低分子量の樹脂粒子(LP)により付与される好適な定着性が損なわれることがない。

【0087】塩析/融着工程における「水系媒体」とは、主成分(50質量%以上)が水からなるものをいう。ここに、水以外の成分としては、水に溶解する有機溶媒を挙げることができ、例えばメタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランなどが挙げられる。これらのうち、樹脂を溶解しない有機溶媒であるメタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールのようなアルコール系有機溶媒が特に好ましい。

【0088】塩析/融着工程に使用される着色剤粒子は、着色剤を水系媒体中に分散することにより調製することができる。着色剤の分散処理は、水中で界面活性剤濃度を懸濁ミセル濃度(CMC)以上にした状態で行われる。着色剤の分散処理に使用する分散機は特に限定されないが、好ましくは「クレアミックス」、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴリンや圧力式ホモジナイザー等の加圧分散機、サンディングタンク一、ゲッツマンミルやダイヤモンドフラインミル等の媒体型分散機が挙げられる。また、使用される界面活性剤としては、前述の界面活性剤と同様のものを挙げることができ、る。

【0089】なお、着色剤(粒子)は表面改質されている。着色剤の表面改質法は、溶媒中に着色剤を分散させ、その分散液中に表面改質剤を添加し、この系を星滅することにより反応させる。反応終了後、着色剤を濾別し、同一の溶媒で洗浄する過を繰り返した後、乾燥することにより、表面改質剤で処理された着色剤(顔料)が得られる。

【0090】塩析/融着法は、樹脂粒子と着色剤粒子とが存在している水系媒体中に、アルコール金属塩および/またはアルコール金属塩等からなる塩析剤を懸濁凝集濃度以上の凝集剤として添加し、次いで、前記樹脂粒子のガラス転移点以上に加熱することにより、塩析を進行させると同時に融着を行う工程である。この工程では、水に無阻溶解する有機溶媒を添加してもよい。

【0091】ここで、塩析剤であるアルコール金属塩及びアルコール金属塩類は、アルコール系炭素として、リチウム、カリウム、ナトリウム等が挙げられ、アルコール類金属として、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウムなどが挙げられ、好ましくはカリウム、ナ

50

(14)

26

トリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウムが挙げられる。また塩を構成するものとしては、塩基塩、臭素塩、硫酸塩、炭酸塩、硫酸塩等が挙げられる。

【0092】さらに、前記水に無阻溶解する有機溶媒としては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、エチレンジグリコール、グリセリン、アセトン等があげられるが、炭素数が3以下のメタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノールが好ましい。

【0093】塩析/融着工程においては、塩析剤を添加した後に放置する時間(即熱を開始するまでの時間)をできるだけ短くすることが好ましい。すなわち、塩析剤を添加した後、樹脂粒子および着色剤粒子の分散液の加熱をできるだけ速やかに開始し、樹脂粒子のガラス転移温度以上とすることが好ましい。この理由は明確ではないが、塩析した後の放置時間の経過によって、粒子の凝集状態が変動し、粒径分布が不安定になったり、融着させたトナーの表面性が変動したりする問題が生ずるからである。即熱を開始するまでの時間(放置時間)は、通常30分以内とされ、好ましくは10分以内である。塩析剤を添加する温度は特に限定されないが、樹脂粒子のガラス転移温度以下であることが好ましい。

【0094】また、塩析/融着工程においては、原則により速やかに昇温させる必要があり、昇温速度は1℃/分以下とすることが好ましく、昇温速度の上限は、特に限定されないが、急速な塩析/融着の進行による粗大粒子の発生を抑制する観点から15℃/分以下とすることが好ましい。さらに、樹脂粒子および着色剤粒子の分散液が前記ガラス転移温度以上の温度に到達した後、当該分散液の温度を一定時間保持することにより、塩析/融着を継続させることが好ましい。これにより、トナー粒子の成長(樹脂粒子および着色剤粒子の凝集)と、融着(粒子間の界面の消失)とを効果的に進行させることができ、最終的に得られるトナーの耐付性を向上することができ、る。また、会合粒子の成長を停止させた後に、加熱による融着を継続させてもよい。

【0095】(5)濾過・洗浄工程：この濾過・洗浄工程では、上記の工程で得られたトナー粒子の分散液から当該トナー粒子を選択する濾過処理と、濾別されたトナー粒子(ケーキ状の集合物)から界面活性剤や塩析剤などの付着物を除去する洗浄処理とが施される。ここに、濾過処理方法としては、遠心分離法、スツェン等を使用して行う減圧濾過法、フィルタープレス等を用いて行う濾過法などがあり、特に限定されるものではない。

【0096】(6)乾燥工程：この工程は、洗浄処理されたトナー粒子を乾燥処理する工程である。この工程で使用する乾燥機としては、スプレードライヤー、真空凍結乾燥機、真空乾燥機などを挙げることができ、静置乾燥機、移動式回転乾燥機、流動層乾燥機、回転式乾燥

50

(15)

27

機、槽状式乾燥機などを使用することが好ましい。乾燥処理されたトナー粒子の水分は、5質量%以下であることが好ましく、更に好ましくは2質量%以下とされる。

【0097】なお、乾燥処理されたトナー粒子面上に、親い粒子周引力で凝集している場合には、当該凝集体を解砕処理してもよい。ここに、解砕処理装置とは、ブジェットミル、ハンシェルミキサー、ローベミル、ブードプロセッサ等機械式の解砕装置を使用することができ、

【0098】(7) 外添剤の添加工程：この工程は、乾燥処理されたトナー粒子に外添剤を添加する工程である。外添剤を添加するために使用される装置としては、タービュレーミキサー、ハンシェルミキサー、ナフターミキサー、V型混合機などの種々の混合装置を用いることができる。

【0099】本発明に使用されるトナーは、着色剤、増量剤、帯電防止剤として種々の機能を付与することのできる材料が加えられたものであってもよい。具体的には、帯電防止剤等が挙げられる。これらの成分は、前述の塩析/融着段階で樹脂粒子と着色剤粒子と同時に添加し、トナー中に包含する方法、樹脂粒子自体に添加する方法等種々の方法で添加することができる。帯電防止剤も同様に種々の公知のもので、かつ水中に分散することのできるものを使用することができる。具体的には、ニグロシン系染料、ナフテン系または高級脂肪族の金属塩、アルコキシシリル化合物、第4級アンモニウム塩化合物、アゾ系金属錯体、サリチル酸金属塩あるいはその金属錯体等が挙げられる。

【0100】以上のように、本発明に使用されるトナーは、増量剤を含有する樹脂粒子と、着色剤粒子とを水系媒体中で塩析/融着させて得られる会合型のトナーであり、増量剤を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析/融着させることにより、増量剤を微細なドメイン構造でトナー粒子(会合型)中に存在させることができるとともに、トナー粒子間における増量剤の分散状態(分散領域・分散度)および表面状態のパラッキを少なくすることができ、増量剤がキャリアに移行することが抑制され、安定した帯電性が得られる。また、本発明に使用されるトナーは、その製造時から表面に凹凸がある形状を有しており、さらに、樹脂粒子と着色剤粒子とを水系媒体中で融着して得られる会合型のトナーであるために、トナー粒子間における形状および表面性の差がきわめて小さく、結果として表面性が均一となりやすい。このためにトナー間での定着性に差異を生じにくく、定着性も良好に保つことができる。

【0101】本発明において使用されるトナーは、形状係数の変動係数が1.6%以下であり、個数粒度分布における個数変動係数が2.7%以下であるトナー粒子、角がないトナー粒子の割合が5.0%以上であり、個数粒度分布における個数変動係数が2.7%以下であるトナー

28

粒子、あるいは形状係数が1.2～1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が6.5%以上であり、形状係数の変動係数が1.6%以下であるトナー粒子から構成される。

【0102】トナーの形状係数は、下記式により示されるものであり、トナー粒子の丸さの度合いを示す。

【0103】

【数3】形状係数＝{(最大径/2)²×π}/投影面積

【0104】ここに、最大径とは、トナー粒子の平面上への投影像を2本の平行線ではさんだとき、その平行線の間隔が最大となる粒の幅をいう。また、投影面積とは、トナー粒子の平面上への投影像の面積をいう。本発明では、この形状係数は、走査型電子顕微鏡により2.000倍にトナー粒子を拡大した写真を撮影し、ついでこの写真に基づいて「SCANNING IMAGE ANALYZER」(日本電子社製)を使用して写真画像の解析を行うことにより測定した。この際、100個のトナー粒子を使用して本発明の形状係数を上記式に測定したものである。

【0105】本発明において使用されるトナーにおいては、この形状係数が1.2～1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が6.5%以上であることが好ましく、より好ましくは7.0%以上である。この形状係数が1.2～1.6の範囲にあるトナー粒子の割合が6.5%以上であることにより、転写されたトナー層における劣化が減少し、トナー粒子の帯電状態が向上し、オフセットが発生しにくくなる。また、トナー粒子が破砕しにくくなり、帯電性が安定しやすくなる。

【0106】この形状係数を制御する方法は特に限定されるものではない。例えば、トナー粒子を熱気流中に噴霧する方法、トナー粒子を気相中において衝撃力による機械的エネルギーを繰り返して付与する方法、トナーを溶解しない溶媒中に添加し旋回流を付与する方法等により、形状係数を1.2～1.6にしたトナー粒子を調整し、これを通常のトナー中へ本発明の範囲内になるように追加して調整する方法がある。また、いわゆる重合トナーを調整する段階で全体の形状を制御し、形状係数を1.2～1.6に調整したトナー粒子を同様に通常のトナーへ追加して調整する方法がある。上記方法の中で、重合法トナーが製造方法として簡便である点と、粉砕トナーに比較して表面の均一性に優れる点等が好ましい。

【0107】トナーの形状係数の変動係数は下記式から算出される。

【0108】

【数4】形状係数の変動係数＝(S₁/K)×10.0 (%)

【0109】式中、S₁は100個のトナー粒子の形

状係数の標準偏差を示し、Kは形状係数の平均値を示す。】

【0110】本発明に使用されるトナーにおいては、この形状係数の変動係数は1.6%以下であることが好ましく、より好ましくは1.4%以下である。形状係数の変動係数が1.6%以下であることにより、転写されたトナー層(粉体層)の空隙が減少して定着性が向上し、オフセットが発生しにくくなる。また、帯電量分布をよりシャープなものとすることができ、画質が向上する。

【0111】このトナーの形状係数および形状係数の変動係数を、ロット間のバラツキがないように均一に制御するためには、増量剤を含有する樹脂粒子(重合体粒子)を融着、形状制御させる工程において、形成されつつあるトナー粒子(着色粒子)の特性をモニタリングしながら適正な工程終了時点を定める方法が好ましい。そのような方法としては、インラインに測定装置を組み込み、その測定結果に基づいて、工程条件の制御をするという意味である。すなわち、形状などの測定をインラインに組み込んで、樹脂粒子を着色剤粒子と水系媒体中で塩析/融着させる際の融着工程で逐次サンプリングを実施しながら形状や粒径を測定し、所望の形状になった時点で反応を停止する。モニタリング方法としては、特に限定されるものではないが、フロー式粒子像分析装置FPI-A-2000(東亜医用電子社製)を使用することができ、本装置は試料流を通過させつつリアルタイムで画像処理を行うことで形状をモニタリングできるとため好適である。すなわち、反応場よりポンプなどを使用し、常時モニターし、形状などを測定することを行い、所望の形状などになった時点で反応を停止するものである。

【0112】本発明に使用されるトナーの個数粒度分布および個数変動係数はコーラータウガンターT-A-IIあるいはコーラータムチサイザー(コーラータ社製)で測定されるものである。本発明においてはコーラータムチサイザーを用い、粒度分布を出力するインターフェース(日科機製)、パーソナルコンピュータを接続して使用した。前記コーラータムチサイザーにおいて使用するアラバチャーターとしては100μmのものをを用い、2.0μm以上のトナーの体積、個数を測定して粒度分布および平均粒径を算出した。個数粒度分布とは、粒子径に対するトナー粒子の相対度数を表すものであり、個数平均粒径とは、個数粒度分布におけるメジアン径を意味するものである。トナーの「個数粒度分布における個数変動係数」は下記式から算出される。

【0113】

【数5】個数変動係数＝[S₂/D_n]×10.0 (%)

【0114】式中、S₂は個数粒度分布における標準偏差を示し、D_nは個数平均粒径(μm)を示す。】

【0115】本発明に使用されるトナーの個数変動係数は2.7%以下であることが好ましく、より好ましくは2

(16)

30

5%以下である。個数変動係数が2.7%以下であることにより、転写されたトナー層(粉体層)の空隙が減少して定着性が向上し、オフセットが発生しにくくなる。また、帯電量分布がよりシャープなものとなり、転写効率が高くなる画質が向上する。

【0116】トナーにおける個数変動係数を制御する方法は特に限定されるものではない。例えば、トナー粒子を風力により分離する方法も使用できるが、個数変動係数をより小さくするためには緩中で、分級が効果的である。この緩中で分級する方法としては、遠心分離機を用い、回転数を制御してトナー粒子径の違いにより生じる降速度差に応じてトナー粒子を分別回収し調整する方法がある。

【0117】本発明に使用されるトナーを構成するトナー粒子中、角がないトナー粒子の割合は5.0%以上であることが好ましく、より好ましくは7.0%以上である。角がないトナー粒子の割合が5.0%以上であることにより、転写されたトナー層(粉体層)の空隙が減少して定着性が向上し、オフセットが発生しにくくなる。また、摩擦、破砕しやすいたナー粒子および帯電荷の集中する部分を有するトナー粒子が減少することとなり、帯電量分布がよりシャープなものとなって、帯電性も安定し、良好な画質を長期にわたって形成できる。

【0118】ここに、「角がないトナー粒子」とは、電荷の集中するような突起またはストレスにより融解し、やせような突起を実質的に有しないトナー粒子をいい、具体的には以下のトナー粒子を角がないトナー粒子という。すなわち、図1(e)に示すように、トナー粒子の長径をLとするときに、半径(L/10)の円Cで、トナー粒子Tの周周線に対し1点で円周に接しつつ内側をころがした場合に、当該円Cがトナー粒子Tの外側に実質的にはみださない場合を「角がないトナー粒子」という。「実質的にはみださない場合」とは、はみ出す円が存在する突起が1箇所以下である場合をいう。また、「トナー粒子の長径」とは、当該トナー粒子の平面上への投影像を2本の平行線ではさんだとき、その平行線の間隔が最大となる粒の幅をいう。なお、図1(b)および(c)は、それぞれ角のあるトナー粒子の投影像を示している。

【0119】角がないトナー粒子の割合の測定は次のように行った。まず、走査型電子顕微鏡によりトナー粒子を拡大した写真を撮影し、さらに拡大して15.000倍の写真像を得る。次いでこの写真像について前記の角の有無を測定する。この測定を100個のトナー粒子について行った。

【0120】角がないトナーを得る方法は特に限定されるものではない。例えば、形状係数を制御する方法として前述したように、トナー粒子を熱気流中に噴霧する方法、またはトナー粒子を気相中において衝撃力による機械的エネルギーを繰り返して付与する方法、あるいはト

(17)

37

ナーを浴びしない溶媒中に添加し、従同流を付与する方
法、その他によって得ることができる。また、樹脂粒子
を塩析／懸着させる場合の懸着停止段階では懸着粒子表
面には多くの凹凸があり、表面は平滑でないが、形状制
御工程での温度、攪拌翼の回転数および攪拌時間等の条
件を調整したものとすることによって、角がないトナーが
得られる。これらの条件は、樹脂粒子の物性ににより変
わるものであるが、例えば、樹脂粒子のガラス転移点温度
以上で、より高回転数とすることにより、表面は滑らか
となり、角がないトナーが形成できる。

【0121】本発明において使用されるトナーの粒径
は、個粒平均粒径で3～8 μ mのもの好ましい。この
粒径は、重合法によりトナー粒子を形成させる場合に
は、後に詳述するトナーの製造方法において、凝集剤の
濃度や有機溶媒の添加量、または攪拌時間、さらには重
合体自体の組成によって制御することができ、個粒平
均粒径が3～8 μ mであることにより、定着工程におい
て、飛翔して加熱部材に付着しオフセットを発生させる
付着力の大きいトナー個粒子が少なくなり、また、転写
効率が高くなつてハーフトーンの画質が向上し、網線や
ドット等の画質が向上する。

【0122】トナー粒子の径をD(μ m)とすると
き、自然対数1nDを横軸にとり、この横軸を0.23
の間隔で複数の階級に分けた階級基準の粒度分布を示すヒ
ストグラムにおいて、最粗階級に含まれるトナー粒子の
相対度数(m1)と、前記最粗階級の次に粗度の高い階
級に含まれるトナー粒子の相対度数(m2)との和
(M)が70%以上であることが好ましい。

【0123】相対度数(m1)と相対度数(m2)との
和(M)が70%以上であることにより、トナー粒子の
粒度分布の分散が集くなるので、当該トナーを画像形成
工程に用いることにより選択現像の発生を密着に抑制す
ることができる。本発明において、前記の個粒基準の粒
度分布を示すヒストグラムは、自然対数1nD(D:個
々のトナ 粒子の粒径)を0.23間隔で複数の階級
(0～0.23:0.23～0.23～0.46:0.46～0.
69:0.69～0.92:0.92～1.15:1.
15～1.38:1.38～1.61:1.61～1.
84:1.84～2.07:2.07～2.30:2.
30～2.53:2.53～2.76:...)に分けた
個粒基準の粒度分布を示すヒストグラムであり、このヒ
ストグラムは、下記の条件に従つて、コンピュータ・ルチ
ャイザーにより測定されたサンプルの粒度データを用、
ノOユニットを介してコンピュータに転送し、当該コン
ピュータにおいて、粒度分布分析プログラムにより作成
されたものである。

【0124】(測定条件)

- (1) アパーチャー:100 μ m
- (2) サンプル調製法:電解液〔ISOTON R-1
1 (ニールターヴァインディックジャパン社製)〕

22

50～100mm1に界面活性剤(中性洗剤)を適量加え
て攪拌し、これに測定試料10～20mgを加える。こ
の系を超音波分散機にて1分間分散処理することにより
調製する。

【0125】図2は、樹脂粒子を塩析／懸着させる重合
法トナーを製造する際に好適に使用される反応装置(攪
拌装置)の構成例を示す説明図であり、1は熱交換用
のジャケット、2は攪拌槽、3は回転軸、7は上部材料
投入口、8は下部材料投入口、46および56は攪拌翼
である。この反応装置(攪拌装置)は、攪拌槽2内には
乱流を形成させるような邪魔板等の障害物を設けていな
いことに特徴がある。攪拌翼の構成については、上段の
攪拌翼が、下段の攪拌翼に對して回転方向に先行した交
差角 α を持つて配設された、多段の構成とすることが好
ましい。

【0126】この攪拌翼の形状については、乱流を形成
させないものであれば特に限定されないが、図3(a)
～(d)に示すように、方形板状のもの等、連続した面
により形成されるものが好ましい。図3(a)に示す攪
拌翼5aは中央部のないもの、図4(b)に示す攪拌翼
5bは中央に大きな中孔部6bがあるもの、図4(c)
に示す攪拌翼5cは横長の中孔部6c(スリット)があ
るもの、図4(d)に示す攪拌翼5dは縦長の中孔部6
d(スリット)があるものである。また、曲面を有して
いてもよい。さらに、二段構成の攪拌翼を設けることも
でき、この場合において、上段の攪拌翼に形成される中
孔部と、下段の攪拌翼に形成される中孔部とは異なるも
のであつても、同一のものであつてもよい。

【0127】このような反応装置によれば、融着工程お
よび乾燥制御工程での温度、回転数、時間を制御するこ
とにより、所期の形状係数および均一な形状分布を有す
るトナーを形成することができ、この理由は、層流を
形成させた場でも攪着させると、凝集および層着が進行し
ている粒子(会合あるいは凝集粒子)に強いストレスが
加からず、かつ流れが加勢された層流においては攪拌槽
内の温度分布が均一である結果、融着粒子の形状分布が
均一になるからであると推定される。さらに、その後の
形状制御工程での加熱、攪拌により融着粒子は徐々に味
形成し、トナー粒子の形状を任意に制御できる。

【0128】本発明の調像例は、トナー像が形成された
記録材を、定着装置を構成する加熱ローラーと加圧ロー
ラーとの間に通過させて定着する工程を含む画像形成方
法(本発明の画像形成方法)に好適に使用される。本発
明に使用される好適な定着方法としては、いわゆる接触
加熱方式と、非接触加熱方式とがある。特に、接触加熱方式と
して、熱圧定着方式、さらには熱ローラー定着方式および
固定配置された加熱体を内包した回転する円筒部によ
り定着する圧加熱定着方式をあげることができ、

【0129】図4は、本発明において使用する定着装置
の一例を示す断面図である。この定着装置は、加熱ロー

(18)

33

ラー10と、これに当接する加圧ローラー20とを備え
ている。図4において、Tは記録材(画像支持体ともい
へ、代表的なものとして転写紙が挙げられる。)上に形
成されたトナー画像である。

【0130】加熱ローラー10は、芯金11の表面にフ
ッ素樹脂膜からなる被覆層12が形成されてなり、線状ト
ナーよりなる加熱部材13を内包している。

【0131】芯金11は、金属あるいはそれらの合金か
ら構成され、その内径は10～70mmとされる。芯金
11を構成する材料としては特に限定されるものではな
いが、例えば鉄、アルミニウム、銅等の金属あるいはこ
れらの合金を挙げることができる。芯金11の肉厚は
0.1～2mmとされ、省エネルギーの要請(潜熱化)
と、強度(構成材料に依存)とのバランスを考慮して決
定される。例えば、0.57mmの鉄よりなる芯金と同
等の強度を、アルミニウムよりなる芯金で保持するため
には、その肉厚を0.8mmとする必要がある。

【0132】被覆層12を構成するフッ素樹脂として
は、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)およびP
FA(デトフルオロエチレン・パーフルオロアルキル
ビニルエーテル重合体)などを例示することができ
る。フッ素樹脂からなる被覆層12の厚みは10～50
0 μ mとされ、好ましくは20～200 μ mとされる。
フッ素樹脂からなる被覆層12の厚みが10 μ m未満で
あると、被覆層としての機能を十分に発揮することがで
きず、定着装置としての耐久性を確保することができな
い。一方、500 μ mを超える被覆層の表面には樹脂に
よるキズがつきやすく、当該キズ部にトナーなどが付着
し、これに起因する画像汚れが発生する問題がある。

【0133】また、被覆層12を構成する弾性体として
は、LTV、RTV、HTVなどの耐熱性の良好なシリ
コンゴムおよびシリコーンシリコンゴムなどを用いる
ことが好ましい。弾性体からなる被覆層12の厚みは
0.1～3.0mmとされ、好ましくは0.1～2.0mm
とされる。また、被覆層12を構成する弾性体のアスカ
ー硬度は、80°未満とされ、好ましくは60°未満
とされる。被覆層12の厚みが0.1mm未満である場
合、および被覆層12を構成する弾性体のアスカー硬
度が80°を超える場合には、定着のニップを大きくす
ることができず、例えば平滑化された界面のトナー層に
よる色再現性の向上効果等のソフト定着の効果を発揮す
ることが困難となる。

【0134】加熱部材13としては、例えばハロゲンヒ
ーターを好適に使用することができる。加熱部材13の
数は、特に限定されるものではなく、複数の加熱部材を
内包させて、通過する転写紙のサイズ(幅)に応じて配
置熱領域を変化させるような構成とすることもでき、例え
ば加熱ローラーの表面における中央部域を加熱するため
の中央部域加熱用ハロゲンヒーターと、加熱ローラーの
表面における端部領域を加熱するための端部領域加熱用

34

ハロゲンヒーターとが配設された構成とすることができ
る。このような構成の加熱ローラーにおいては、例えばハ
ロゲンヒーターにのみ通電できればよく、幅広い転写紙
を通過させる場合には、更に端部領域加熱用ハロゲンヒ
ーターにも通電させればよい。

【0135】加圧ローラー20は、弾性体からなる被覆
層22が芯金21の表面に形成されてなる。被覆層22
を構成する弾性体としては特に限定されるものではな
く、ウレタンゴム、シリコーンゴムなどの各種軟質ゴム
およびスポンジゴムを挙げることができ、加熱ローラ
1の被覆層12を構成するものとして例示したシリコー
ンゴムおよびシリコーンシリコンシリコンを用いること
が好ましい。

【0136】被覆層22の厚みは0.1～3.0mmとさ
れ、好ましくは0.1～2.0mmとされる。また、被覆
層22を構成する弾性体のアスカーC硬度は、70°未
満とされ、好ましくは60°未満とされる。被覆層22
の広さが0.1mm未満である場合、および被覆層22
を構成する弾性体のアスカーC硬度が70°を超える場
合には、定着のニップを大きくすることができず、例え
ば平滑化された界面のトナー層による色再現性の向上効
果等のソフト定着の効果を発揮することができない。

【0137】芯金21を構成する材料としては特に限定
されるものではないが、アルミウム、鉄、銅などの金
属またはそれらの合金をあげることができ、

【0138】加熱ローラー10と加圧ローラー20との
当接荷重(総荷重)としては、通常40～350Nとさ
れ、好ましくは50～300N、さらに好ましくは50
～250Nとされる。この当接荷重は、加熱ローラー1
0の強度(芯金11の肉厚)を考慮して決定され、例え
ば0.3mmの鉄よりなる芯金を有する加熱ローラーに
あつては、250N以下とすることが好ましい。

【0139】また、面アセットおよび定着性の観点
から、ニップ幅は4～10mmであることが好しく、
当該ニップの圧力は0.6×10⁵Pa～1.5×10⁵
Paであることが好ましい。

【0140】図4に示した定着装置による定着条件の一
例を示せば、定着温度(加熱ローラー10の表面温度)
が150～210℃とされ、定着線速度が80～640m
m/secとされる。

【0141】本発明において使用する定着装置には、必
要に応じてクリーニング機構を付与してもよい。この場
合には、シリコーンオイルを定着部の上ローラー(加熱
ローラー)に供給する方式として、シリコーンオイルを
含浸したパッド、ローラー、ウェッジ等で供給し、クリ
ーニングする方法が使用できる。シリコーンオイルとし
ては耐熱性の高いものが使用され、ポリジメチルシリ
コン、ポリフエニルメチルシリコン、ポリジフェニル
シリコン等が使用される。粘度の低いものは使用時に

(19)

36

ン11.5、1g、n-ブチルアクリレート4.2、0gおよびメタクリル酸10、9gからなる単量体混合液を1時間かけて滴下し、この系を75℃で2時間にわたり加熱・攪拌することにより、ラテックス（高分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（HP-1）」とする。このラテックス（HP-1）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は103、000であった。

[0142]

【実施例】以下、本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下にこれら「部」とは「質量部」を意味する。

[0143] キャリア製造例1 スチレン-アクリル樹脂 100部に對して硬性粉300部（数平均一次粒子径が0.10、2.0μmの粉状硬性粉）を加え、溶融混練し、ついで粉砕分級することにより、体積平均粒径（Dv）が4.6μm、個数平均粒径（Dn）が3.4μm、Dv/Dnが1.35のキャリアを得た。これを「キャリア1」とする。

[0144] キャリア製造例2 ポリエステル樹脂100部に對して硬性粉300部（数平均一次粒子径が0.15μmの立方状硬性粉）を加え、溶融混練し、ついで粉砕分級することにより、体積平均粒径（Dv）が3.5μm、個数平均粒径（Dn）が2.8μm、Dv/Dnが1.25のキャリアを得た。これを「キャリア2」とする。

[0145] キャリア製造例3 数平均一次粒子径が0.16μmの球状硬性粉100部をトリメチルシロキシルシラン1部で処理することにより、処理硬性粉を得た。この処理硬性粉400部と、濃度37%のホルマリン75部と、フェノール50部とを四つフラスコに入れ、更に濃度25%アンモニア水15部と水50部とを加え、攪拌しながら60分間で85℃まで昇温させ、ついで85℃で120分間硬化反応させることにより、フェノール樹脂中に球状硬性粉が分散されてなるキャリアを得た。これを「キャリア3」とする。このキャリア3は、体積平均粒径（Dv）が3.3μm、個数平均粒径（Dn）が2.9μm、Dv/Dnが1.14のものであった。

[0146] キャリア製造例4 体積平均粒径（Dv）が60μm、個数平均粒径（Dn）が3.9μm、Dv/Dnが1.54の顆粒状フェライトキャリアコア100部に対して、スチレン-アクリル樹脂2部をトルエンに溶解した溶液を噴霧乾燥し、スチレン-アクリル樹脂で被覆したキャリアを得た。これを「キャリア4」とする。

[0147] <トナーの製造>

【高分子量ラテックスHP-1の調製例】攪拌装置、温度センサー、冷却管、薬素導入装置を取り付けた5000mlのセパラブルフラスコに、アニオン系界面活性剤（ドデシルオキシフルオロナトリウム：SDS）7.08gをイオン交換水2760gに溶解させた界面活性剤溶液（水系媒体）を仕込み、薬素気流下で230rpmの攪拌速度で攪拌しながら、内温を80℃に昇温させた。この界面活性剤溶液に、重合開始剤（過硫酸カリウム：KPS）0.42gをイオン交換水200gに溶解させた。攪拌開始溶液を加し、温度を75℃とした後、スチレ

37

い、ラテックス（例示化合物（W19）を含有する中間分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（MP-1）」とする。このラテックス（MP-1）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は103、000であった。

[0153] 【中間分子量ラテックスMP-2の調製例】調製例MP-1において、単量体混合液を構成するドデシルメルカプタンの量を8、3gに変更したこと以外は調製例MP-1と同様にして、ラテックス（例示化合物（W19）を含有する中間分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（MP-2）」とする。このラテックス（MP-2）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は81、000であった。

[0154] 【中間分子量ラテックスMP-3の調製例】調製例MP-1において、単量体混合液への例示化合物（19）の添加量を144、0gに変更し、ドデシルメルカプタンの代わりにn-オクチル-3-メルカプトプロピオン酸エステルを5、6g使用したこと以外は調製例MP-1と同様にして、ラテックス（例示化合物（W19）を含有する中間分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（MP-3）」とする。このラテックス（MP-3）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は103、000であった。

[0155] 【中間分子量ラテックスMP-4の調製例】調製例MP-1において、例示化合物（W19）に代えて、上記式（W21）で表される化合物（以下、「例示化合物（W21）」という。）72、0gを単量体混合液へ添加したこと以外は調製例MP-1と同様にして、ラテックス（例示化合物（W21）を含有する中間分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（MP-4）」とする。このラテックス（MP-4）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は102、000であった。

[0156] 【中間分子量ラテックスMP-5の調製例】調製例MP-1において、例示化合物（W19）に代えて、上記式（W18）で表される化合物（以下、「例示化合物（W18）」という。）72、0gを単量体混合液へ添加したこと以外は調製例MP-1と同様にして、ラテックス（例示化合物（W18）を含有する中間分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（MP-5）」とする。このラテックス（MP-5）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は102、000であった。

[0157] 【低分子量ラテックスLP-1の調製例】攪拌装置、温度センサー、冷却管、薬素導入装置を取り付けたフラスコに、アニオン系界面活性剤（SDS）60gをイオン交換水5000gに溶解させた界面活性剤溶液（水系媒体）を仕込み、薬素気流下で230rpmの攪拌速度で攪拌しながら、内温を80℃に昇温させた。この界面活性剤溶液に、重合開始剤（KPS）22、8

(20)

38

gをイオン交換水200gに溶解させた攪拌開始溶液を加し、温度を80℃に保った状態で、スチレン850g、ブチルアクリレート252g、メタクリル酸98gおよびn-オクチル-3-メルカプトプロピオン酸エステル32gからなる単量体混合液を1時間かけて滴下し、この系を80℃で2時間にわたり加熱・攪拌することにより、ラテックス（高分子量の樹脂粒子の分散液）を調製した。これを「ラテックス（LP-1）」とする。このラテックス（LP-1）を構成する樹脂粒子のビーク分子量は18、000であった。

[0158] 【着色剤分散液Bkの製造例】n-ドデシル硫酸ナトリウム90gをイオン交換水1600mlに溶解させた。この溶液を攪拌しながら、カーボンブラック「モーガル」（キャボット社製）200gを徐々に添加し、次いで、高速回転するローターを備えた攪拌装置「クレアミックス」（エム・テクニク（株）製）を用いて分散処理することにより、着色剤粒子の分散液（以下、「着色剤分散液（Bk）」という。）を調製した。この着色剤分散液（Bk）における着色剤粒子の粒子径を、電気泳動光散乱光度計「ELS-800」（大塚電子社製）を用いて測定したところ、重量平均粒子径で101nmであった。

[0159] 【着色粒子1Bkの製造】上記の高分子ラテックス（HP-1）3000gと、中間分子量ラテックス（MP-1）2500gと、低分子量ラテックス（LP-1）6000gと、イオン交換水2000gと、着色剤分散液（Bk）1800gとを、温度センサー、冷却管、薬素導入装置、攪拌装置を取り付けた反応容器に入れ攪拌した。内温を30℃に調整した後、この溶液に5Nの水酸化ナトリウム水溶液を加えてpHを11、0に調整した。次いで、塩化マグネシウム6gを526gをイオン交換水720mlに溶解した水溶液を、攪拌下、30℃にて10分間かけて添加した。3分間放置した後には昇温を開始し、この系を6分間かけて90℃まで昇温速度10℃/分で昇温した。

[0160] その状態で「コーター-カウンター-T-A-11」にて会合粒子の粒径を測定し、体積平均粒径が6.5μmになった時点で、塩化ナトリウム1150gをイオン交換水7000mlに溶解した水溶液を添加して粒子成長を停止させ、さらに、液温度80℃の温度にて2時間におわたり加熱攪拌することにより、塩析/融着を継続させた。その後、8℃/分の条件で30℃まで冷却し、塩析を添加してpHを2、0に調整し、攪拌を停止した。生成した会合粒子を濾過し、イオン交換水で繰り返し洗浄し、その後、40℃の温度で乾燥し、着色粒子を得た。このようにして得られた着色粒子を「着色粒子1Bk」とする。

[0161] 【着色粒子2Bk〜11Bkの製造】下記表1に示す処方に従って、使用したラテックスの種類（使用量は同じ）、熱処理温度、熱処理時間の少な

(21)

39

くとも1つを変更したこと以外は製造例1 Bkと同様に
して離型剤を含有する着色粒子を得た。このようにして
得られた着色粒子を「着色粒子2 Bk」～「着色粒子1
1 Bk」および「比較用着色粒子1 Bk」とする。

【0162】比較用着色粒子1 Bkの製造) アニオン
系界面活性剤 (SDS) 0.5 gをイオン交換水400
gに溶解させた界面活性剤溶液中に、加熱溶解させた例
示化合物 (W19) 140 gを85℃の温度条件下で超々

着色粒子番号	ラテックス番号	反応温度	反応時間
着色粒子1 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	2時間
着色粒子2 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	4時間
着色粒子3 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	6時間
着色粒子4 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	8時間
着色粒子5 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	95℃	1時間
着色粒子6 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	80℃	6時間
着色粒子7 Bk	HP-1/MP-1/LP-1	80℃	10時間
着色粒子8 Bk	HP-2/MP-2/LP-1	85℃	4時間
着色粒子9 Bk	HP-3/MP-3/LP-1	85℃	4時間
着色粒子10 Bk	HP-4/MP-4/LP-1	85℃	4時間
着色粒子11 Bk	HP-1/MP-5/LP-1	85℃	4時間
比較用着色粒子1 Bk	HP-1/LP-1	85℃	4時間

【0164】表2に示すように、上記の着色粒子1 Bk ※子Mとし、顔料 (C、I、ピグメントブルー-1
の製造において、着色剤分散液の製造においてカーボン
ブラックの代わりに染料C、I、ソルベントイエロー-9
3を用いたこと以外は同様にして得られた着色粒子を
「着色粒子Y」とし、同様に、顔料 (C、I、ピグメン
トレッド122) を用いて得られた着色粒子を「着色粒

着色粒子番号	ラテックス番号	反応温度	反応時間
着色粒子1 Y	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	4時間
着色粒子1 M	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	4時間
着色粒子1 C	HP-1/MP-1/LP-1	85℃	4時間
比較用着色粒子1 Y	HP-1/(5L)/LP-1	85℃	4時間
比較用着色粒子1 M	HP-1/(5L)/LP-1	85℃	4時間
比較用着色粒子1 C	HP-1/(5L)/LP-1	85℃	4時間

【0166】以上のようにして得られた着色粒子1 Bk
～11 Bk、比較用着色粒子1 Bk、着色粒子1 Y、着
色粒子1 M、着色粒子1 C、比較用着色粒子1 Y、比較
用着色粒子1 m、比較用着色粒子1 cの各々について、
形状特性および粒度分布特性を測定した。結果を下記表
【表3】

(22)

41

42

着色粒子番号	形状係数	形状係数の 変動係数	顔料平均粒径 (μ m)	顔料粒径分布の 標準変動係数
着色粒子1 Bk	1.57	13%	6.3	25%
着色粒子2 Bk	1.54	14%	6.4	23%
着色粒子3 Bk	1.42	14%	6.8	24%
着色粒子4 Bk	1.30	13%	7.3	20%
着色粒子5 Bk	1.61	19%	6.2	29%
着色粒子6 Bk	1.54	13%	7.0	21%
着色粒子7 Bk	1.34	12%	6.8	22%
着色粒子8 Bk	1.49	13%	6.7	21%
着色粒子9 Bk	1.43	14%	6.7	21%
着色粒子10 Bk	1.39	12%	6.8	20%
着色粒子11 Bk	1.43	13%	6.5	22%
比較用着色粒子1 Bk	1.56	19%	6.9	29%
着色粒子1 Y	1.54	14%	6.6	23%
着色粒子1 M	1.53	14%	6.4	24%
着色粒子1 C	1.54	13%	6.5	23%
比較用着色粒子1 Y	1.68	16%	6.8	29%
比較用着色粒子1 M	1.63	18%	6.3	29%
比較用着色粒子1 C	1.69	19%	6.9	28%

【0168】また、上記の着色粒子についての状況を
表4に示す。 【0169】
【表4】

(25)

47

実施例番号	現象例番号	画像濃度		カブリ濃度
		初期	15万枚後	
実施例1	黒現象例1	1.43	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例2	黒現象例2	1.44	1.38	0.001
		0.003	0.003	0.003
実施例3	黒現象例3	1.43	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例4	黒現象例4	1.42	1.39	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例5	黒現象例5	1.43	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例6	黒現象例6	1.42	1.39	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例7	黒現象例7	1.44	1.39	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例8	黒現象例8	1.44	1.39	0.001
		0.003	0.003	0.003
実施例9	黒現象例9	1.42	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例10	黒現象例10	1.44	1.39	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例11	黒現象例11	1.42	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例12	黒現象例12	1.42	1.38	0.001
		0.002	0.002	0.002
実施例13	黒現象例13	1.42	1.41	0.001
		0.001	0.001	0.001
比較例1	比較用黒現象例1	1.42	1.26	0.001
		0.010	0.010	0.010
比較例2	比較用黒現象例2	1.42	1.12	0.001
		0.021	0.021	0.021

【0178】表6の結果から明らかなように、本発明に係る現象例によれば、いずれも優れた画像形成特性が得られるのに対し、比較例1における比較用現象例1では、休止後の1枚目の裏面に定着オフセットの汚れが4万枚以降で発生しており、さらに、紙が擦られた状態でトナーが紙に写る汚れが発生し、実用ではないことが判明した。また、比較用黒現象例1では、15万枚目の裏面に画像濃度が相当に低下し、20万枚目の画像でカブリが多く発生しており、比較例2における比較用現象例2では、画像濃度が著しく低下する共にカブリが多く発生している。

【0179】＜実施例14および比較例3～1＞これらの例では、下記の現象例の組合せを用いた。

〔実施例14〕黒現象例1、Y現象例1、M現象例1およびC現象例1の組合せ

〔比較例3〕比較用黒現象例1、比較用Y現象例1、比較用M現象例1および比較用C現象例1の組合せ

〔比較例4〕比較用黒現象例2、比較用Y現象例2、比較用M現象例2および比較用C現象例2の組合せ

上記の組合せによる現象例を使用し、中間転写方式のカラースタックを用い、温度25℃、相対湿度80%の常温高湿度環境下において、フルカラー画像素率が25%の原稿を連続印刷にて5万枚印刷する実等テストを行い、1枚目に形成された画像と、5万枚目に形成された画像とに比べて、色差の計測を行った。結果を表7に示す。色差の計測は、1枚目の形成画像および5万枚目の形成画像各々における二次色（レッド、ブルー、グリーン）のツリッド面領域の色を「Macheth Color-E

48

ル化給機構を有するものであり、ボリジフェニルシリコンオイル（20℃の粘度が10Pa・sのもの）を0.6mg/A4の塗布量で供給する条件とした。

【0182】

【表7】

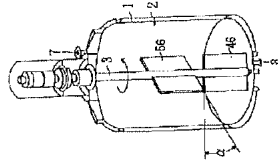
実施例番号	現象例組合せ	色差
実施例14	黒現象例1～C現象例1	1
比較例3	比較用黒現象例1～比較用C現象例1	8
比較例4	比較用黒現象例2～比較用C現象例2	10

【0183】表7の結果から明らかなように、実施例14における本発明のカラー現象例によれば、色差の少ない高品位のカラー画像を長期間にわたり安定的に形成することができるとが確認された。これに対して、比較例3および比較例4における比較用カラー現象例では、色差が大きくなり、形成されたカラー画像は色再現性に劣るものであった。特に、比較例4においては、1万枚を超えたあたりで、休止後の1枚目の裏面に定着オフセットの汚れが発生するようになり、さらに、紙が擦られた状態でトナーが転写紙に写る汚れが発生し、実用ではないことが明らかである。

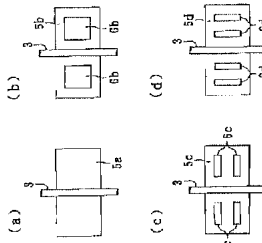
【0184】

【発明の効果】本発明の現象例によれば、階調を含有する樹脂粒子と着色剤粒子とを塩析/融着させて得られる合金型トナーと、特定のキャリアとにより構成されることにより、離型剤がキャリアに移行して付着することが抑制され、安定した帯電性が得られる結果、画像汚れのない高画質の画像を長期間にわたり安定的に形成することができ、本発明の画像形成方法によれば、画像汚れ

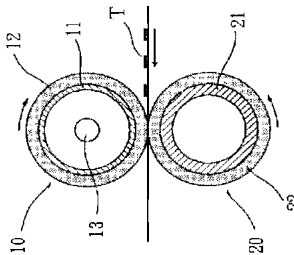
【図2】



【図3】



【図4】



(26)

49

のない高画質の画像を長期間にわたり安定的に形成することができ、

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、角のないトナー粒子の投影像を示す説明図であり、(b)および(c)は、それぞれ角のあるトナー粒子の投影像を示す説明図である。
【図2】電流を形成させる場合に使用される反応装置の構成例を示す説明図である。
【図3】材料の形状の具体例を示す説明図である。
【図4】定着装置の構成例を示す説明用断面図である。

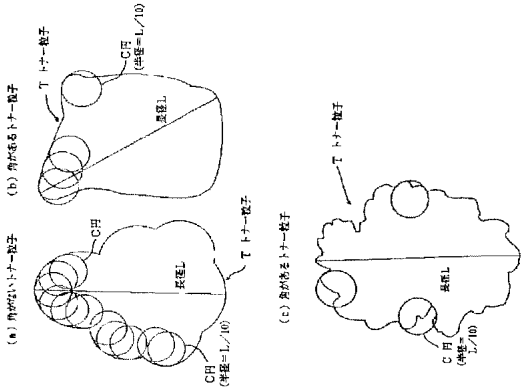
【符号の説明】

- 1 熱交換用のジャケット
- 2 攪拌槽
- 3 回転軸
- 7 上部材料投入口
- 8 下部材料投入口
- 4a, 5b 攪拌翼
- 5a, 5b, 5c, 5d 攪拌翼
- 6a, 6b, 6c, 6d 中孔部（スリット）
- a 交差角
- 10 加熱ローラー
- 11 芯金
- 12 被覆層
- 13 加熱部材
- 20 加熱ローラー
- 21 芯金
- 22 被覆層
- T トナー画像

50

(27)

【図1】



フロントページの続き

- | | |
|---|--|
| (72)発明者 白勢 明三
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内 | (72)発明者 山田 裕之
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内 |
| (72)発明者 山崎 弘
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式
会社内 | Fターム(参考) 2H06 AA06 AA15 AB03 BA03 CA14
CA30 EA05 EA10 |